

DERWENT-ACC-NO: 1979-J2152B

DERWENT-WEEK: 197939

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

---

TITLE: Four point hydraulic suspension - has compensating  
cylinder and diagonal connection for wheel cylinders to  
provide smooth ride on rough ground

INVENTOR: ROHDENBURG, R

PATENT-ASSIGNEE: EISENWERK WESERHUTT[WESEN]

PRIORITY-DATA: 1978DE-2810629 (March 11, 1978)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 2810629 A	September 20, 1979	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): B60G017/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2810629A

BASIC-ABSTRACT:

The four point hydraulic suspension has the hydraulic cylinders of each side of the vehicle linked to a main control cylinder with a floating piston. Depression of the one suspension element raises the other accordingly so that a level ride is obtained over rough ground. The main cylinder is linked to a similar cylinder for the other side of the vehicle, by a main control rod (5).

The two interlinked cylinders also provide a diagonal compensation when running over rough ground. No complex control circuits are required and the system can be fitted with automatic pumps to top up any fluid losses.

DERWENT-CLASS: Q12

51

Int. Cl. 2:

**B 60 G 17/00**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**  **PATENTAMT**

**DE 28 10 629 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 28 10 629**

21

Aktenzeichen: P 28 10 629.8

22

Anmeldetag: 11. 3. 78

43

Offenlegungstag: 20. 9. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

Bezeichnung: **Hydraulische 4-Punkt-Abstützung**

71

Anmelder: **Eisenwerk Weserhütte AG, 4970 Bad Oeynhausen**

72

Erfinder: **Rohdenburg, Rolf, 4970 Bad Oeynhausen**

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 11 54 358

DE-OS 14 84 740

DE-OS 14 09 658

**DE 28 10 629 A 1**

Patentansprüche

1. Statisch bestimmte hydraulische 4-Punkt-Abstützung eines auf vier Fahrwerke bzw. vier Fahrwerksgruppen jeweils mittels eines Stützzylinders abgestützten Lastkörpers, wobei die statisch bestimmte 4-Punkt-Abstützung auch beim Verfahren des Lastkörpers in geneigtem bzw. unebenem Gelände erhalten bleibt, indem Arbeitsöl aus den Druckräumen der zu hoch belasteten Stützzylinder abströmt und entsprechend Arbeitsöl in die Druckräume der zu niedrig belasteten Stützzylinder einströmt, wobei die insgesamt in den Druckräumen der Stützzylinder vorhandene Arbeitsölmenge unverändert bleibt,

dadurch gekennzeichnet, daß das Verschieben der Arbeitsölmenge(n) über zwei achsgleich hintereinander liegende, jeweils mit einer durchgehenden Kolbenstange und einem Mittelkolben versehenen, also jeweils nur zwei Ringräume aufweisende Gleichgang-Ausgleichszylinder, deren Kolbenstangenkraftschlüssig miteinander verbunden sind, dadurch erfolgt, daß jeweils die Druckräume der 4 Stützzylinder mit den jeweiligen 4 Ringräumen der Gleichgangszylinder durch 4 Druckleitungen in der Weise verbunden sind, daß auf die Kolben-Ringflächen und damit auf die beiden miteinander verbundenen Kolbenstangen der beiden Gleichgangszylinder in der einen Kraftrichtung die Drücke des Arbeitsöles aus zwei diagonal gegenüber liegenden Stützzylindern und in der entgegengesetzten Kraftrichtung die Drücke des Arbeitsöles aus den beiden anderen, ebenfalls gegenüber liegenden Stützzylindern, wirken.

2810629

2. Hydraulische 4-Punkt-Abstützung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Horizontierung ohne Veränderung der Ölmenge in den beiden Druckräumen von jeweils zwei gegenüber liegenden Stützzylindern entsprechend der Schrägstellung des Lastkörpers Arbeitsöl aus dem einen Druckraum entnommen und dem diagonal gegenüber liegenden Druckraum zugeführt wird.

909838/0167

2810629

### Hydraulische 4-Punkt-Abstützung

Die Erfindung betrifft eine statisch bestimmte hydraulische 4-Punkt-Abstützung eines auf vier Fahrwerke bzw. vier Fahrwerksgruppen jeweils mittels eines Stützzyinders abgestützten Lastkörpers, wobei die statisch bestimmte 4-Punkt-Abstützung auch beim Verfahren des Lastkörpers in geneigtem bzw. unebenem Gelände erhalten bleibt, indem Arbeitsöl aus den Druckräumen der zu hoch belasteten Stützzyinder abströmt und entsprechend Arbeitsöl in die Druckräume der zu niedrig belasteten Stützzyinder einströmt, wobei die insgesamt in den Druckräumen der Stützzyinder vorhandene Arbeitsölmenge unverändert bleibt.

Eine statisch bestimmte hydraulische 4-Punkt-Abstützung ist beschrieben durch Rasper "Bemerkenswerte Anwendungsbeispiele der hydro-statischen Ölhydraulik im Großbagger-, Schwimmbagger- und Schwimmkranbau", in dem VDI-Bericht Nr. 57, Jahrgang 1962, Seite 54 und in dem Buch Rasper : "Der Schaufelradbagger als Gewinnungsgerät" 1973, S. 159-160, insbesondere Bild 8-8.

Durch die hier gezeigte Anordnung von Druckleitungen zwischen den Druckräumen wird zwar nur die Einhaltung der statisch bestimmten 4-Punkt-Abstützung bewirkt, auch wenn das Gerät im geneigten oder unebenen Gelände verfahren wird.

In der DE OS 14 84 740 ist darüber hinaus gezeigt, wie durch zusätzliche Pumpen die Ölmenge in den Druckräumen verschoben werden kann, daß das Arbeitsgerät, d.h. die Auflast horizontalisiert wird.

909838/0187

Der Nachteil der bisher aufgezigten Lösung ist, daß Druck-Zug-Hydrauliken mit Ring- und Kolbenräumen vorhanden sein müssen, wozu noch die entsprechenden Rohrleitungen kommen. Außerdem muß wegen der unvermeidlichen Leckagen oder unterschiedlichen Pumpenleistungen laufend die verlorene Ölmenge bzw. die Differenzmenge in die Kolben- oder Ringräume nachgepumpt werden. Außerdem müssen zur Horizontierung der Last zusätzlich Pumpen vorgesehen werden.

Aufgabe der Erfindung ist, eine einfache, dem Vorbekannten gegenüber weniger aufwendige Lösung zu finden.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das Verschieben der Arbeitsölmenge(n) über zwei achsgleich hintereinander, jeweils mit einer durchgehenden Kolbenstange und einem Mittelkolben versehenen, also jeweils nur zwei Ringräume aufweisende Gleichgangs-Ausgleichszylinder, deren Kolbenstangen kraftschlüssig miteinander verbunden sind, dadurch erfolgt, daß jeweils die Druckräume der 4 Stützzylinder mit den jeweiligen 4 Ringräumen der Gleichgangszylinder durch 4 Druckleitungen in der Weise verbunden sind, daß auf die Kolben-Ringflächen und damit auf die beiden miteinander verbundenen Kolbenstangen der beiden Gleichgangszylinder in der einen Kraftrichtung die Drücke des Arbeitsöles aus zwei diagonal gegenüber liegenden Stützzylindern und in der entgegengesetzten Kraftrichtung die Drücke des Arbeitsöles aus den beiden anderen, ebenfalls gegenüber liegenden Stützzylindern, wirken.

Dies Lösung hat den Vorteil, daß durch die beiden über die Kolbenstangen miteinander verbundenen Gleichgangs-Ausgleichszylinder unter allen Umständen die Ölmenge in den Druckräumen

der Stützzylinde so ger gelt wird, daß stets ein sichere hydraulische 4-Punkt-Abstützung erreicht wird, ohne daß - was besonders zu vermerken ist - Öl von einem Druckraum in einen anderen Druckraum strömt. Diese Wirkung ergibt sich daraus, daß bei einer statisch bestimmten 4-Punkt-Abstützung immer jeweils die zwei gegenüber liegenden Stützzyylinder zusammen die Hälfte der Belastung aus dem Lastkörper, d.h. der Auflast aufnehmen. Auf die miteinander verbundenen Kolbenstangen der beiden Gleichgangszylinder wirken also in der einen Richtung die eine Hälfte der Kräfte, also die eine Hälfte der Auflast, in der entgegengesetzten Richtung also die andere Hälfte der Kräfte aus der Auflast.

Durch die beiden miteinander verbundenen Gleichgangszylinder ist insbesondere gewährleistet, daß eine statisch bestimmte hydraulische 4-Punkt-Abstützung nicht nur im Stand, sondern auch beim Fahren in unebenem oder geneigtem Gelände und auch beim Heben und Senken, bei dem die Druckräume der Stützzyylinder jeweils durch eine Pumpe mit Arbeitsöl beaufschlagt werden, erhalten bleibt.

Dies ist auch der Fall, wenn beim Fahren in unebenem bzw. geneigtem Gelände der Schwerpunkt des Lastkörpers seitlich hin- und herwandert.

Eine Horizontierung des Lastkörpers beim Fahren im Gelände ist damit noch nicht verbunden. Eine Horizontierung kann dadurch bewirkt werden, daß zur Horizontierung ohne Veränderung der Ölmenge in den beiden Druckräumen von jeweils zwei gegenüber liegenden Stützzyindern entsprechend der Schrägstellung des Lastkörpers Arbeitsöl aus dem einen Druckraum entnommen und dem diagonal gegenüber liegenden Druckraum zugeführt wird.

Das Heben und Senken des Lastkörpers wird i.a. bei Stillstand der Fahrwerke erfolgen. Da üblicherweise jedem Stützzyylinder eine Pumpe zugeordnet wird, muß beim Heben und auch beim Senken des Lastkörpers damit gerechnet werden, daß dieser sich schiefstellt, da auch bei gleichen Pumpen die geförderten Ölmengen meist nicht gleich sind. Auch hier kann eine Horizontierung der Last auf vorstehend beschriebener Weise erfolgen.

Selbstverständlich kann in bekannter Weise die Horizontierung ohne zusätzliche Pumpen auch dadurch erfolgen, daß den Druckräumen in den Zylindern durch die jedem Stützzyylinder zugeordnete Pumpe im Verhältnis zur Schrägstellung Öl zugeführt bzw. abgezogen werden.

Die Erfindung ist aus den beigelegten Abbildungen beispielweise dargestellt.

- Fig. 1 Stützzyylinder mit zwei hintereinander angeordneten Gleichgangszylinder;  
Fig. 2 wie vor, die beiden Gleichgangszylinder sind zu einer Baueinheit zusammengefaßt;  
Fig. 3 beispielsweise die Anordnung wie Fig. 2 zusätzlich mit zwei Pumpen für die Horizontierung des Lastkörpers.

Es bedeuten :

- 1 - 4 die Druckräume der Stützzyylinder 11 - 14,  
21 - 24 die Druckleitungen zu den Ringräumen 31-34 in den beiden Gleichgangszylindern,  
5,6 + 7 sind die Kolbenstangen der Gleichgangszylinder,  
8 die Kolbenböden der Gleichgangszylinder,  
9 die zugehörigen Ringflächen,



- 15,16 di Verbindungsleitungen zwischen den Druckräumen 1 und 2 bzw. 3 und 4,
- 17 die erforderlichen St u rv ntile für di Pumpe 18
- 18 die Pumpen zur Beseitigung von Schiefstellungen
- ~~26-29 Zuleitung zu den 4 Pumpen zum Heben und Senken der Last.~~

Wenn eine statisch bestimmte 4-Punkt-Abstützung vorliegt, drückt das Öl in den beiden Ringräumen 31,32 mit der Hälfte der Auflast über die Kolbenringflächen die Kolbenstangen in die eine und das Öl in den beiden Ringräumen 33,34 mit der anderen Hälfte der Auflast dagegen, d.h. die Kräfte sind dabei stets ausgeglichen und es liegt eine statisch bestimmte 4-Punkt-Abstützung vor.

Falls die Auflast in unebenem Gelände verfahren wird und beispielsweise das Fahrwerk unter dem Stützzyylinder 12 sich absenkt, würde dieser und der gegenüber liegende Stützzyylinder 11 entlastet, die Stützzyylinder 13,14 zusätzlich belastet werden. Dadurch erhöht sich der Öldruck in den Druckräumen 3,4 und damit in den Ringräumen 33,34 der Gleichgangszylinder. Die Kolbenstange 5,6,7 wird also verschoben, so daß den Druckräumen 1,2 eine bestimmte Menge Öl aus den Ringräumen 31,32 zugeschoben wird, wobei gleichzeitig Öl aus den Druckräumen 3,4 abgezogen wird und den Ringräumen 33,34 zuströmt, so lange, bis die Bedingungen der statisch bestimmten 4-Punkt-Abstützung, wonach jeweils zwei gegenüber liegende Stützzyylinder jeweils die Hälfte der Auflast aufnehmen, wieder erfüllt ist.

Falls eine Schiefstellung des Gerätes ausgeglichen werden soll, werden gemäß Fig. 3 über die Pumpen 18 aus den Druckräumen zu weit ausgefahr ner Stützzyylinder Ölmengen entnomm n und in die

Druckräume zu wenig ausgefahrener Zylinder eingepumpt.

Die Ansteuerung der Pumpen 18 kann in bekannter Weise durch Niveauregler oder auch von Hand erfolgen.

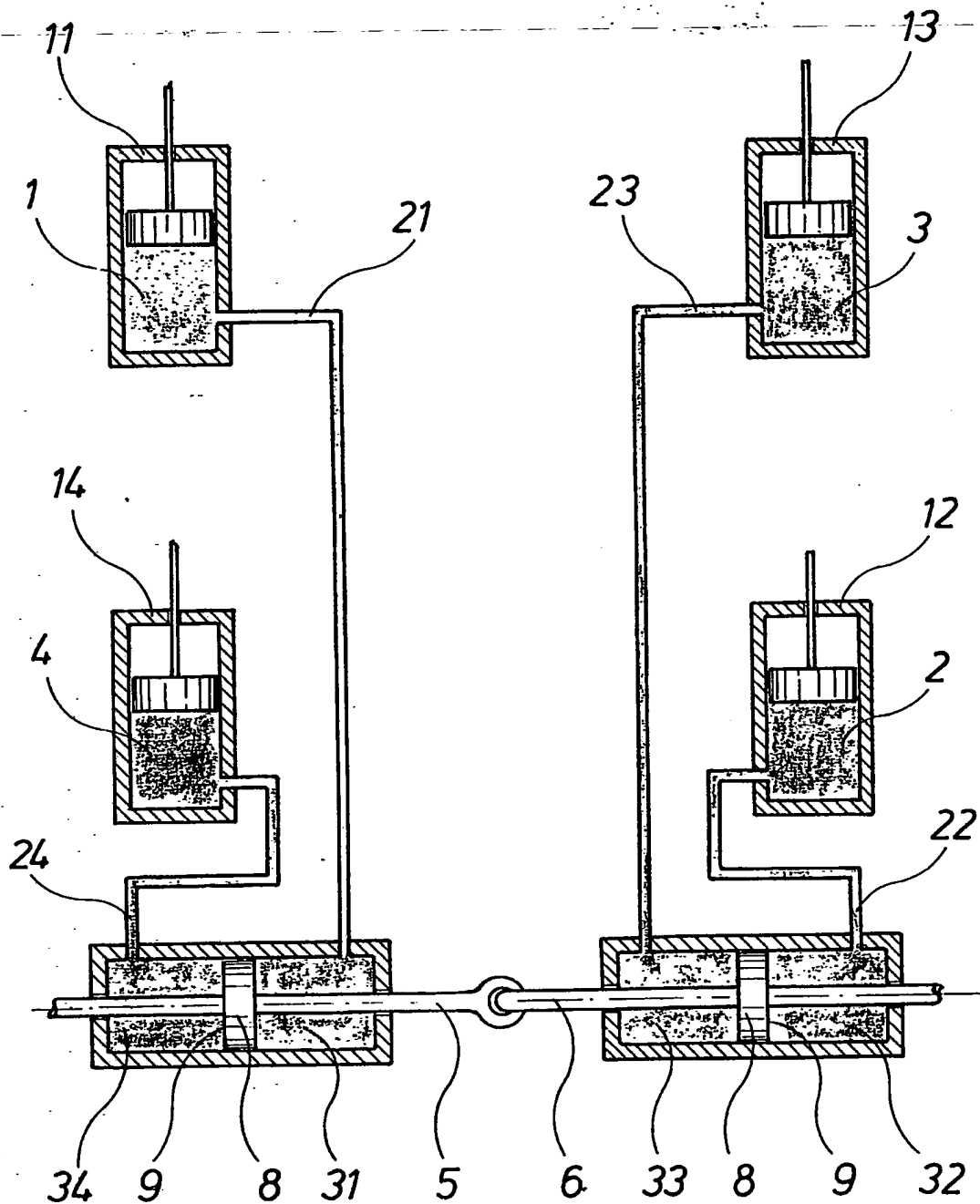
---

Selbstverständlich kann auch auf die Horizontierung über die Pumpen 18 verzichtet werden, wenn die vier Pumpen zur Beaufschlagung der 4 Stützzyylinder mit entsprechender Ansteuerung auch zur Horizontierung genutzt werden, indem entsprechend Arbeitsöl in Druckräume eingeführt oder entzogen wird.

Nummer: 28 10 629  
 Int. Cl. 2: B 60 G 17/00  
 Anmeldetag: 11. März 1978  
 Offenlegungstag: 20. September 1979

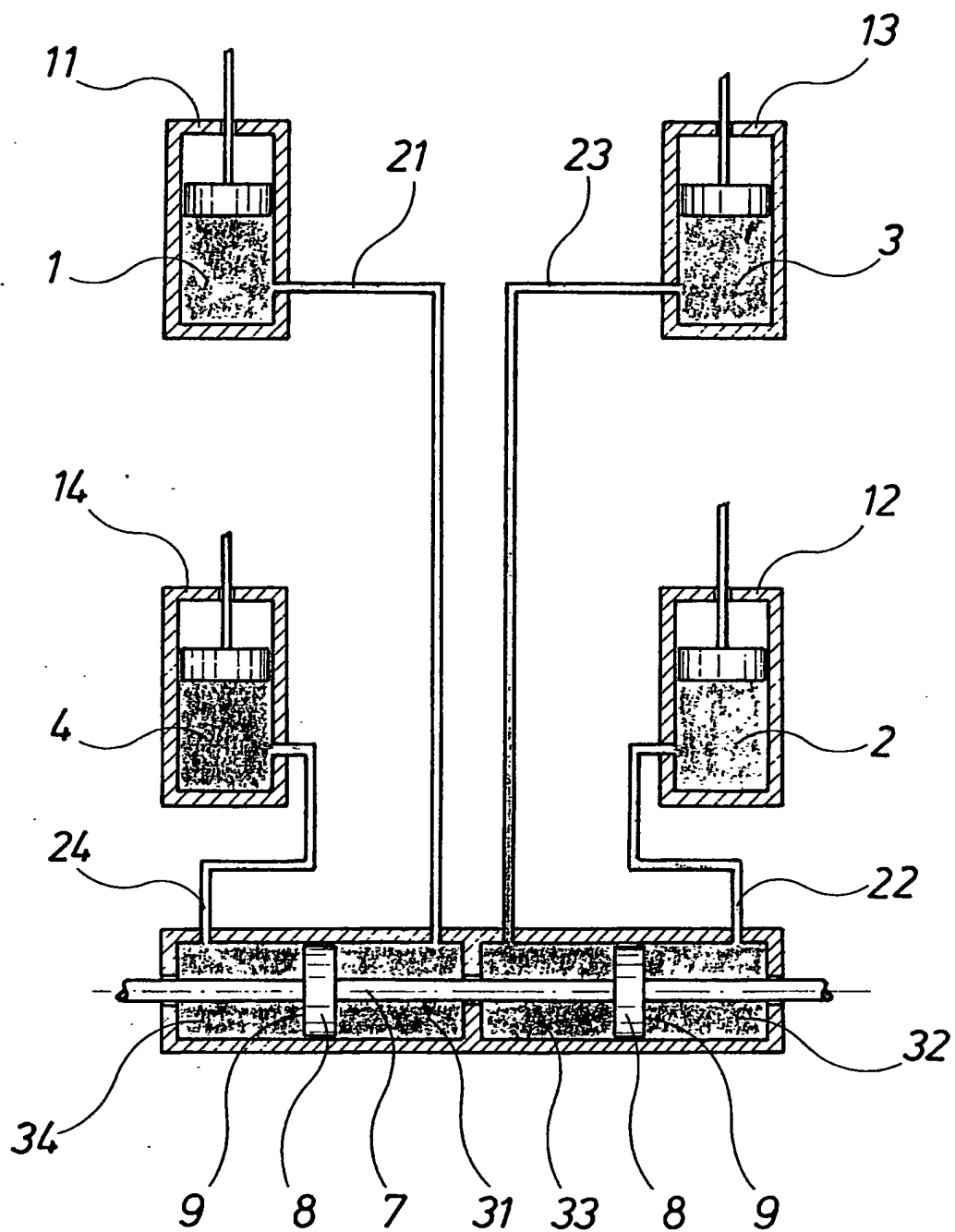
2810629

- 11 -

**Fig. 1**

909838/0167

ORIGINAL INSPECTED

Fig. 2

**Fig. 3**

